

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局(43)国際公開日  
2004年12月16日 (16.12.2004)

PCT

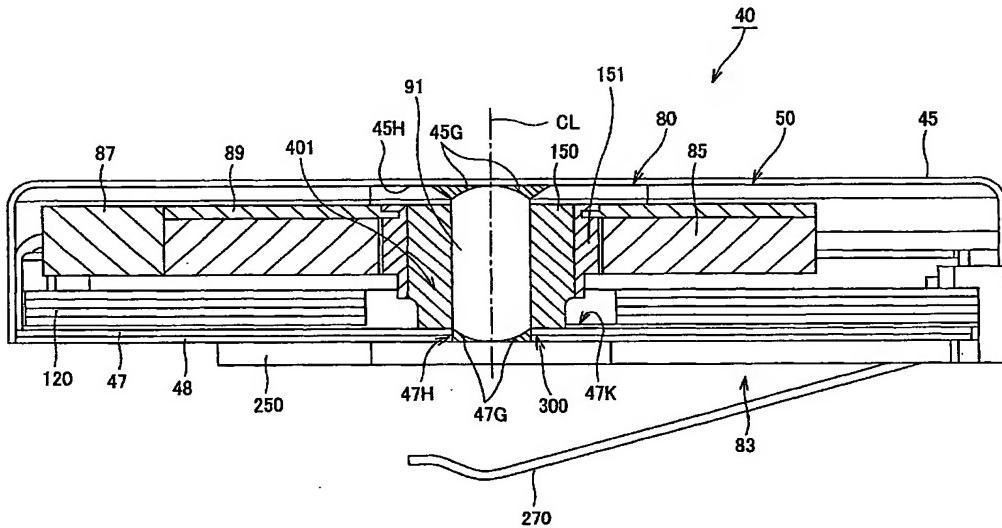
(10)国際公開番号  
WO 2004/108306 A1

- (51) 国際特許分類: B06B 1/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/008067
- (22) 国際出願日: 2004年6月3日 (03.06.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-157471 2003年6月3日 (03.06.2003) JP  
特願2003-286438 2003年8月5日 (05.08.2003) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP). オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 香山俊 (KAYAMA, Shun) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 清水有希子 (SHIMIZU, Yukiko) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木雅浩 (SUZUKI, Masahiro) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山末利紀 (YAMASUE, Toshinori) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩

(続葉有)

(54) Title: VIBRATION GENERATOR AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 振動発生装置及び電子機器



WO 2004/108306 A1

(57) Abstract: A vibration generator (40) operated by the rotation of a rotor having an unbalancer, comprising a bottom plate (47) being fixed with a planar coil (120), a fixed shaft (91) provided vertically to the bottom plate, a magnet (85) being fixed to the fixed shaft through a rotatable bearing and being disposed oppositely to the surface of the planar coil through a slight gap, and a weight (87) being fixed to the magnet. A vibration is generated by supplying a current to a coil provided in the planar coil thereby rotating the magnet and the weight, wherein the bottom plate (47) is composed of a nonmagnetic body and a magnetic thin plate (48) is fixed on the side opposite to the magnet (85) across the bottom plate (47).

(57) 要約: 本発明は、アンバランサを有するロータが回転する振動発生装置であり、平板状のコイル (120) が取り付けられる底板 (47) と、この底板に垂直に設けられる固定軸 (91) と、この固定軸に対して回転自在の軸受けを介して取り付けられ、平板状のコイルの表面との間に僅かな隙間をあけて対向配置されるマグネット (85) と、このマグネットに取り付けられるウエイト (87) を備え、平板状のコイルに設けられるコイルへの通電によってマグネット及びウエイトを回転させ振動を発生する振動発生装置 (40) であり、底板 (47) が非磁性体に

(続葉有)



小路通堀川東入南不動堂町 801 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 東 寛 (AZUMA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 北村 泰一 (KITAMURA, Hirokazu) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒1000011 東京都千代田区内幸町一丁目1番7号 大和生命ビル 11階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 振動発生装置及び電子機器

## 技術分野

本発明は、ロータを回転させることにより振動を発生する振動発生装置及びこの振動発生装置を用いた電子機器に関する。

本出願は、日本国において2003年6月3日に出願された日本特許出願番号2003-157471及び2003年8月5日に出願された日本特許出願番号2003-286438を基礎として優先権を主張するものであり、これらの出願は参照することにより、本出願に援用される。

## 背景技術

電子機器の一例として携帯型の電話機を例に挙げると、携帯型の電話機は、いわゆるマナーモードの場合には振動を発生することにより着信を使用者に知らせることができるような構造を備えている。このような携帯型の電話機には、振動を発生する振動アクチュエータとしての振動発生装置が内蔵されている。この種の振動発生装置として、日本特許第3187029号公報に記載されるような振動発生用偏心分銅を有する小型振動モータがある。

ところが、上述したような従来の振動発生装置では、次のような問題がある。すなわち、このようなブラシ付きモータを用いると、いわゆるスリットショートによる不転不良などをゼロにすることができないために、振動発生動作の信頼性上問題がある。

また、モータ本体は例えば直径3.5mm程度までに小さくすることはできるが、回転数や消費電力は上がりすぎるという問題がある。消費電力については、低い方がよいことは、携帯型の電話機のような携帯型の電子機器に用いられる電池の寿命を長くすることなどの観点からも明らかである。このような振動発生装

置を搭載しようとする電子機器の小型化及び薄型化の要請により、振動発生装置とそれを有する電子機器の小型化及び構造の簡単化が望まれている。

このような観点から、小型の振動発生装置として平板状（コイン型）のものが考えられている。この種の平板状の振動発生装置を更に小型化しようとした場合、ロータの小型化及び薄型化による重量の低減でマグネットの磁力による底板方向への引き付け力で摩擦が増大し、ロータの回転の妨げとなるという問題が発生する。そこで、マグネットを小さくする、若しくは底板を薄くして磁力を弱くすることも考えられるが、これではロータの回転トルクの低下や構造上の強度不足を招き、信頼性の高い振動発生装置を得ることが困難となる。

#### 発明の開示

本発明の目的は、上述したような従来の技術が有する問題点を解決することができる新規な振動発生装置及びこの振動発生装置を用いた電子機器を適用することにある。

本発明の他の目的は、振動子を回転するロータの回転トルクの低下や構造上の強度不足を招くことなく信頼性の高い振動発生装置及びこの振動発生装置を用いた電子機器を提供することにある。

上述のような目的を達成するために提案される本発明に係る振動発生装置は、平板状のコイル基板が取り付けられる底板と、底板に垂直に設けられた固定軸と、固定軸に対して回転自在の軸受けを介して取り付けられ、平板状のコイル基板の表面との間に僅かな隙間をあけて対向配置されるマグネットと、マグネットに取り付けられるアンバランスとを備えて、平板状のコイル基板に設けられるコイルへの通電によってマグネット及びアンバランスを回転させ振動を発生する振動発生装置において、底板が非磁性体により構成されるとともに、この底板を間としてマグネットと反対側に磁性体薄板が取り付けられている。

本発明に係る振動発生装置は、底板が非磁性体により構成されるため、マグネットと底板との間に磁力による吸引力が発生せず、マグネットを含むロータの回転力がその吸引力で妨げられることがなくなる。また、底板を間としてマグネット

トと反対側に磁性体薄板が取り付けられているため、この磁性体薄板とマグネットとの間の吸引力によってマグネットを含むロータの回転による浮き上がりを防止できる。つまり、磁性体薄板の面積によってマグネットの吸引力を調整でき、ロータの回転を損なわず、しかもロータの浮き上がりを防止できる最適な吸引力を設定できるようになる。

本発明に係る振動発生装置は、ウエイトを有するロータが回転する場合に、軸振れを起こしにくく、長寿命でありしかも搭載しようとする電子機器の小型化や薄型化に対応することができる。また、装置自体の小型化、薄型化によるロータの回転ロスを抑制できるとともに、ロータの回転による浮き上がりを防止することが可能となる。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施の形態の説明から一層明らかにされるであろう。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る振動発生装置を備える電子機器である携帯型の電話機を示す正面図である。

図2は、本発明に係る振動発生装置を備える携帯型の電話機を示す背面図である。

図3は、本発明に係る振動発生装置を示す斜視図である。

図4は、振動発生装置のケースを示す分解斜視図である。

図5は、振動発生装置の内部構造を示す一部破断平面図である。

図6は、振動発生装置を示す底面図である。

図7は、図6に示す振動発生装置のA-A線断面図である。

図8は、振動発生装置の内部構造を示す側断面図である。

図9は、ロータとステータを示す分解斜視図である。

図10は、ステータ側の平板状のコイルを示す平面図である。

図11は、平板状のコイルの第1層目の配線板を示す平面図である。

図12は、平板状のコイルの第2層目の配線板を示す平面図である。

図13は、平板状のコイルの第3層目の配線板を示す平面図である。

図14は、平板状のコイルの第4層目の配線板を示す平面図である。

図15Aは、振動発生用のウエイトを示す側面図である。

図15Bは、振動発生用のウエイトを示す平面図である。

図16は、振動発生装置の他の例を示す断面図である。

図17A～図17Cは、それぞれ円錐コイル状の電気接続端子におけるレイアウトを示す平面図である。

図18Aは、片持ちはり形式の電気接続端子の他の例を示す平面図である。

図18Bは、片持ちはり形式の電気接続端子の他の例を示す側面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る振動発生装置及びこの振動発生装置を用いた電子機器を図面を参照して説明する。

本発明に係る振動発生装置は、図1及び図2に示すような携帯型の電話機に用いられる。本発明に係る振動発生装置が用いられる電子機器の一例としての携帯型の電話機10は、例えば、搬送波の周波数帯域が0.8～1.5GHzのデジタル方式の電話機であり、図1及び図2に示すように、筐体12、アンテナ14、表示部16、操作部18、マイク20、スピーカ22等を有している。

操作部18は、図1に示すように、各種の操作キーを有しており、通話ボタン18A、通話の切断ボタン18B、テンキー18C等を有している。表示部16は、例えば液晶表示装置を用いることができる。

筐体12は、図1に示すフロント部24と図2に示すリヤ部26とを有しており、リヤ部26側には、バッテリ28が着脱可能に装着することができる。アンテナ14は、筐体12に対して出し入れ可能に取り付けられている。

図1に示す筐体12には、本発明に係る振動発生装置40が内蔵されている。この振動発生装置40は、例えば携帯型の電話機10において、着信した場合に振動を発生して、使用者に対して着信があったことを振動で知らせる機能を有している。

図3は、振動発生装置の具体的な構造を説明する斜視図である。この振動発生装置40は、振動アクチュエータとも呼ばれており、ケース43と、ケース43の中に配置された振動モータ50とを有している。

図4は、振動発生装置40を構成するケース43の分解斜視図であり、図4では振動モータ50の図示は省略している。ケース43は、蓋部材45、底板47及び磁性体薄板48を有している。

ケース43の蓋部材45は、透磁性材料例えば金属である一例として鉄や、磁性を有するステンレス鋼や珪素鋼板などにより作られていて、磁路を閉じる部材である。なお、蓋部材45が不要な場合は、勿論なくてもよい。

底板47は、非磁性材料から成るアルミニウムやステンレス鋼などによって作られており、ほぼ正方形形状の板部材となっている。底板47の四隅には、カシメ部49が設けられている。また、底板47の中央には、穴51が形成されている。

さらに、底板47の穴51の周囲には、複数の穴400が等間隔で設けられている。底板47が非磁性材料から構成されていることで、ロータ80のマグネット85と底板47との間にマグネット85の磁力による吸引力が発生せず、ロータ80等の回転力がその吸引力で妨げられることがなくなる。

磁性体薄板48は、透磁性材料例えば金属である一例として鉄や、磁性を有するステンレス鋼や珪素鋼板などにより作られている。磁性体薄板48が底板47を間にロータ80のマグネット85と反対側（底板47の外側）に取り付けられていることで、この磁性体薄板48とマグネット85との間の吸引力によってマグネット85を底板47側に引き付け、ロータ80の回転による浮き上がりを防止している。

図4の蓋部材45は、ほぼ円形状に近い平坦部分53と4つの角部55とを有している。4つの角部55にはそれぞれ切り欠き57が形成されている。これらの切り欠き57には、底板47の対応する位置のカシメ部49がはめ込まれて、カシメ部49を機械的にカシメることにより、図3に示すように蓋部材45と底板47とが、振動モータ50を収容した状態で一体的に組み立てられる。

磁性体薄板48は、底板47に接着剤等で貼り付けられている。なお、磁性体薄板48は、着脱可能な状態に貼り付けておいてもよい。これにより、必要に応

じて他の大きさや形状のものに容易に交換できることとなる。

図3に示す振動モータ50は、電気接続端子270を用いてメインの回路基板99に対して電気的に接続されている。

図5は、振動発生装置の形状例を示す一部破断平面図であり、図4に示す蓋部材45が取り除かれた状態を示している。図6は振動発生装置の形状例を示す底面図であり、図7は図6のA-A線における振動発生装置の断面図である。また、図8は、図7に示す断面構造を、さらに詳しく示す断面図である。

図4に示すように、蓋部材45は、例えば鉄やステンレス鋼のような磁性回路を形成することができる材料により作られている。図5に示すように底板47と蓋部材45との中の空間には、振動モータ50と、例えば複数個の電子部品71, 72, 73, 74が収容されている。

蓋部材45は、底板47に対して図3と図4に示すようなカシメにより取り付けることにより、その中に振動モータ50を収容している。振動モータ50は、ロータ80と、ステータ83とを有している。

振動発生装置40の振動モータ50では、ステータ83はロータ80を回転可能に支持する。ステータ83の平板状のコイル120に対して図3のメインの回路基板99から通電することで、ロータ80を回転することにより、振動発生装置40の振動モータ50のロータ80は、振動を発生する。

まず、振動モータ50のロータ80の構造について説明する。図7に示すようにロータ80は、ステータ83に対して、中心軸CLを中心として連続回転可能になっている。図8に示すように、ロータ80は、軸受け150、スリーブ151、マグネット85、振動発生用のウエイト87、そしてロータヨーク89を有している。

軸受け150は、円筒状の部材であり、この軸受け150は例えば焼結メタルや樹脂により作られている。この樹脂を採用する場合には、例えばPPS(ポリフェニレンスルフィド)などを採用することができる。

軸受け150の外周面に対しては、スリーブ151が例えば圧入により固定されている。このスリーブ151は、軸受けハウジングとも呼ばれており、例えば真ちゅう、アルミニウム、ステンレス鋼などの金属や、樹脂(例えばPPS)に

より作られている。図8に示す例では、軸受け150とスリープ151とは別部材になっているが、軸受け150とスリープ151とを一体物で形成してもよい。これにより部品点数の減少、組み付け工数の低減を図ることができる。

図8に示す駆動用のマグネット85は、スリープ151の外周面に対して配置されている。マグネット85は、ドーナツ状若しくはリング状のマグネットであり、例えばネオジ系又はサマコバ系の焼結材を用いている。マグネット85は、ロータヨーク89の内面に対して例えば接着剤を用いて固定されている。図8に示すマグネット85は、円周方向に沿ってS極とN極とが交互に多極着磁されたものである。

ロータヨーク89は、例えば鉄やステンレス鋼などの透磁性材料により作られている。ロータヨーク89はスリープ151（スリープ151と軸受け150とが一体の場合には軸受け150）の外周面に対して圧入若しくは接着、超音波溶着あるいはカシメあるいはその全部を用いて固定されている。

超音波溶着を行う場合には、スリープ151（スリープ151と軸受け150とが一体の場合には軸受け150）の端面に三角錐状の突起（図示せず）を設けておくことで、超音波を印加するホーンからこの突起を介して効率良く超音波を印加して溶着を行うことができるようになる。ロータヨーク89の直径はマグネット85の直径とほぼ同じである。

図8のロータヨーク89とマグネット85の外周面には、ウエイト87が設けられている。ウエイト87は、図15A及び図15Bに示すような半円周状の形状を有しており、例えば図5に示すようにロータヨーク89とウエイトに対してカシメあるいは接着あるいは他の固定手法を用いて固定されている。

このウエイト87は、図5に示すロータ80をステータ83に対してシャフト91の中心軸CLを中心として連続回転させることで回転アンバランスエネルギーを振動成分として取り出すためのアンバランスサである。ウエイト87は、例えばタンクスチール等の比重の大きい材質により作られている。

図8に示すロータ80は、蓋部材45と底板47の間の空間に配置されている。これにより、マグネット85と平板状のコイル120とが僅かな隙間をあけて対向配置される状態となる。

次に、図8に示すステータ83の構造について説明する。ステータ83は、底板47、磁性体薄板48、平板状のコイル120、固定軸91、端子ハウジング250、そして電気接続端子270を有している。

電気接続端子270は、平板状のコイル120に対して例えばはんだ付けにより電気的に接続されており、この電気接続端子270は、平板状のコイル120を図7に示すようにメインの回路基板99の電極271に対して電気的に接続する機能を有している。電気接続端子270は、いわゆる片持ちはり形式で弾性変形可能な導電性金属、例えばAuあるいはCuにより作ることができる。

図8の端子ハウジング250は、図6に示す長方形の形状を有し、電気接続端子270を底板47に対して固定するための部材である。端子ハウジング250は、電気絶縁性を有する樹脂、例えばPPS、LCP（液晶ポリマ）等により作られている。この端子ハウジング250は、図6に示しており、底板47のほぼ全面を覆っている。しかし端子ハウジング250は、2つの開口部255を有していて、この開口部255からは、2つの電気接続端子270, 270が露出している。

図8の固定軸91は、蓋部材45と底板47に対して例えば溶接により垂設される固定の軸である。固定軸91の中心は中心軸CLである。固定軸91の一端部は、蓋部材45の内面45Hに対して溶接部分45Gにより固定されている。同様にして固定軸91の他端部は、底板47の穴部の内周面47Hに対して溶接部分47Gにより固定されている。

固定軸91は、例えばステンレス鋼により作られており、中心軸CLに沿った長さがかなり短く設定されている。固定軸91の一端部と他端部のそれぞれの端面は、平坦面ではなく凸状の曲面になっている。

これにより固定軸91の一端部と他端部は、蓋部材45と底板47に対して溶接部分45G, 47Gにより確実に溶接して固定することができる。なお、固定軸91の端面の一方若しくは両方は必要に応じて平坦面であってもよい。

この固定軸91は、ロータ80の軸受け150内に挿入されており、軸受け150に対してラジアル方向に回転可能に支持されている。

次に、ステータ83の平板状のコイル120の構造について説明する。図8の

平板状のコイル 120 は、図 9 の分解斜視図に示すように複数個の駆動パターン 121 を有している。これらの駆動パターン 121 は、中心軸 CL を中心として、穴 120H の周りにおいて円周方向に沿って配列されている。

図 10 は、平板状のコイル 120 の駆動パターンの形状例を示す平面図である。駆動パターン 121 は、それぞれほぼ扇状の形状を有しており、例えば駆動パターン 121 は円周方向に関して 6 つ形成されている。この平板状のコイル 120 は、図 9 に示す底板 47 の内面 47M に対して例えば接着剤により貼り付けて固定されている。

複数個の電子部品 71～74 は、平板状のコイル 120 に対して直接接着剤により貼り付けて固定されており、各電子部品 71～74 は、平板状のコイル 120 を通じて必要な個所に電気的に接続されている。平板状のコイル 120 は、複数枚の薄いフレキシブルな配線板を積層することにより構成されている。

図 11～図 14 は、複数枚の配線板の配線パターンの形状例を示す平面図である。図 11 は 1 層目の配線板 311 を示しており、図 12 は 2 層目の配線板 312 を示し、図 13 は 3 層目の配線板 313 を示し、そして図 14 は 4 層目の配線板 314 を示している。

これらの配線板 311～314 は、積層して相互に電気的に接続されることにより、各駆動パターン 121 が形成されるようになっている。このように駆動パターン 121 は、例えば 1 層目の配線板 311～4 層目の配線板 314 を積層して構成することにより、次のようなメリットがある。

すなわち、各駆動パターン 121 が、例えば 1 層目～4 層目の配線板 311～314 により積層して構成することにより、駆動パターン 121 が発生する磁界を 1 枚の配線板を用いるのに比べてかなり大きくすることができる。

このことから、平板状のコイル 120 が通電することで発生する磁界と、ロータ 80 側の駆動用のマグネット 85 の磁界との相互作用により、大きな駆動力でロータ 80 をステータ 83 に対して連続回転させることができる。

したがって、ウエイト 87 はより大きな振動成分を発生することができるので、振動発生装置 40 はより大きな振動を小型化及び薄型化を図っているにも関わらず発生させることができる。

図11～図14に示す1層目の配線板311～4層目の配線板314には、U相、V相、W相及びコモン(C)の配線がそれぞれ示されている。このように図8に示す平板状のコイル120は、ロータ80の回転駆動力を上げるために、例えば4層の配線板を積層することにより構成されている。

なお、平板状のコイル120は、これに限らず1層の配線板で構成してもよいし、2層あるいは3層あるいは5層以上の配線板で積層して構成してもよい。

上述した平板状のコイル120は、上述したような配線板を複数枚積層して複層化(例えば4層化)することにより、ロータ80を回転する際のトルク定数の増大を図りつつ、振動発生装置40の薄型化及び小型化を図ることができる。各駆動パターン121は、U層、V層、W層の取出電極に対して接続されており、取出電極は図3に示すメインの回路基板99に電気的に接続されている。

図5に示す平板状のコイル120の各駆動パターン121は、例えばセンサレス形式で3相全波方式の通電により、ロータ80をステータ83に対して3相全波駆動により連続回転できるようになる。

いずれにしても、平板状のコイル120と平板状の底板47を貼り付けて固定しているので、振動発生装置40は、中心軸CL方向に関する薄型化及び直徑方向に関する小型化を実現できることになる。

底板47の外側に取り付けられる磁性体薄板48は、先に説明したように非磁性体から成る底板47に対して磁性体材料から成る薄板となっており、底板47では発生しないロータ80のマグネット85との間の吸引力をこの磁性体薄板48で発生させてロータ80等の回転による浮き上がりを防止している。

つまり、底板47が非磁性体材料から成るため、底板47ではマグネット85の吸引力が発生せず、これによってロータ80が底板47側に引き寄せられず、軸受け150と底板47との間の接触摩擦の低減によってロータ80が小型、軽量化されても十分な回転トルクを得ることができる。

一方、底板47とマグネット85との間で吸引力が発生しないことから、そのままではロータ80の回転によってロータ80が浮き上がり、ロータヨーク89や軸受け150が蓋部材45と接触してしまったり、マグネット85と平板状のコイル120との隙間が変化してしまい、ロータ80の回転を妨げるという不具

合が発生する。

そこで、本発明では、底板47に磁性体薄板48を取り付けることで、マグネット85を底板47側に引き付けるようにしてロータ8の回転による浮き上がりを防止している。

また、磁性体薄板48の面積によってマグネット85の吸引力を調整できるため、ロータ80の引き付け過ぎによる回転ロスを発生させず、しかも回転によるロータ80の浮き上がりを防止できる吸引力を自在かつ容易に設定できるようになる。

この磁性体薄板48の面積の決定は、振動発生装置40の設計仕様によって予め必要な吸引力から求められるが、製造ばらつきが発生した場合など、取り付けた磁性体薄板48の面積を微調整することでロータ80の規定回転確保及び浮き上がり防止を実現でき、製品歩留まりを大幅に向かうことができるようになる。

また、底板47を変更することなく、外付けする磁性体薄板48の変更によってロータ80の引き付け力を調整できるため、構造上の強度を損なうこともなくなる。

図5に示す電子部品71～74は、例えば次のようなものである。すなわち、電子部品71は、ドライバIC（集積回路）であり、電子部品72は抵抗素子であり、電子部品73と電子部品74はコンデンサである。これらの電子部品71～74は、外付け部品でありながら、平板状のコイル120に対して直接搭載することができる。

これらの電子部品71～74は、フレキシブル配線板123において、リフローなどにより一括してマウント可能である。また、これらの電子部品71～74は、例えばペアチップのようなものであり、一例として2mm角程度の大きさである。

これらの電子部品71～74の中心軸CL方向の高さは、図8に示すロータ80のウエイト87に当たらないような大きさである。すなわち、ウエイト87と電子部品は、図5の平面で見てオーバーラップさせることが可能になり、これによって図5でみて振動発生装置40の縦方向と横方向の幅寸法の小型化を図ることができる。

振動発生装置 40 は、図 7 及び図 3 に示すメインの回路基板 99 に対して電気接続端子 270 を介して電気的に接続される。電気接続端子 270 は弾性変形可能な端子である。電気接続端子 270 は、メインの回路基板 99 の電極 271 に対して押し付けるようにして電気的に接続する。メインの回路基板 99 は、比較的厚みのある硬い基板、例えばガラスエポキシ基板などやその他の種類のものを採用することができる。

振動発生装置 40 の電気接続端子 270 は、メインの回路基板 99 に対して、平板状のコイル 120 の各駆動パターン 121 や各電子部品 71 ~ 74 を電気的に接続することができる。

図 5 に示すように、各駆動パターン 121 のほぼ中心部分には、穴 400 が形成されている。この穴 400 は、図 4 と図 9 にも示している。各穴 400 がそれぞれ駆動パターン 121 の中心部分に形成されているが、この穴 400 は、対応する底板 47 の位置にも形成されている。各穴 400 は、駆動パターン 121 の駆動力発生部分には関係のない位置に形成されている。

図 16 は、本発明に係る振動発生装置の他の例を説明する断面図である。この振動発生装置 40 では、メインの回路基板との電気的な接触を行う端子としてコイル状の電気接続端子 270 を用いている。

つまり、先に説明した振動発生装置 40 では電気接続端子 270 (図 7 参照) が片持ちはり形式の導電性金属から成るものであるが、この実施形態では、円錐コイル状の電気接続端子 270 を用いている。

これにより、弾性変形可能な導電性金属でありながら、メインの回路基板 99 との接続に必要な面積を片持ちはり形式の導電性金属に比べて小さくすることができ、回路基板 99 の小型化及び設計自由度増加を図ることが可能となる。

図 17A ~ 図 17C は、図 16 に示す振動発生装置に用いられる円錐コイル状の電気接続端子のレイアウトを示す平面図である。図 17A は 2 つの電気接続端子 270 が振動発生装置 40 の図中右側に配置されている例を示し、図 17B は 2 つの電気接続端子 270 が振動発生装置 40 の対角となる偶部に配置されている例を示す。いずれのレイアウトを採用するかは接続対象となる回路基板 99 の配線レイアウトによって決めればよい。

また、図17Cは4つの電気接続端子270が振動発生装置40の各偶部に対応して配置されている例である。各電気接続端子270は、例えば板状のコイル120に与えるU, V, W, コモンの4つの相に対応している。

なお、電気接続端子270の数やレイアウトはこれらに限定されるものではなく、板状のコイル120に与える電流や回路基板99の配線レイアウトに合わせて設定すればよい。

また、図18A及び図18Bは、片持ちはり形式の電気接続端子における他の例を示す模式図であり、図18Aはその平面図、図18Bは側面図である。すなわち、この電気接続端子270は片持ちはり形式であるが平面視L字状に曲げられており、2つのL字状の電気接続端子270が振動発生装置40の2辺に沿って各々配置されたものである。

このように電気接続端子270をL字状に曲げて配置することにより、直線状の電気接続端子と比べて固定端270aから自由端270bにかけての長さを大きくとることができ、充分なバネ性を確保できるとともに、自由端270bが回路基板99のパッドと接触する際の横ズレ量を少なくでき、パッドの大きさを小さくできるようになる。

しかも、L字状の電気接続端子270が互いに異なる向きで配置されていることで、自由端270bの位置が振動発生装置40の対角に配置され、回路基板99の対応する2つのパッドの間隔を大きくとることができ、パッド間の干渉を回避してパッドのレイアウトの自由度を増すことができる。

上述したように、本発明に係る振動発生装置40では、図3に示すケース43の中に振動モータ50を収容している。この振動モータ50は、ロータ80のマグネット85と、ステータ83の板状のコイル120が間隔を少しあけたいわゆる対面向している構造を採用している。これによって、振動モータ50を含む振動発生装置40は、中心軸CL方向に関する厚みを、従来のブラシ付きモータに比べて大幅に薄型化をすることができる。

そして、ウエイト87は、例えばタンクステンのような比重の重いものにより作られているが、非常に薄型でかつ小型のウエイト87を用いるだけで、振動モータ50はロータ80を回転する際に大きな回転アンバランスエネルギーによる

振動成分を発生することができる。

また、図3に示すケース43の蓋部材45は絞り形状に形成されているので、これにより剛性を高めつつ軽量化及び薄型化を図ることができる。

さらに、焼結材料を用いた薄型のマグネット85とフレキシブルプリント配線板状の薄い板状のコイル120を用いることにより、振動発生装置40の中心軸CL方向に関する小型化及び薄型化を図ることができるばかりでなく、低消費電力化も図れる。

また、平板状のコイル120は、複数枚の配線板を積層して構成するのが好ましい。これら複数枚の配線板はそれぞれラミネートコイルと呼んでいる。各ラミネートコイルは、絶縁材である例えばポリカーボネイトの内部にコイル銅線を配置したものである。

平板状のコイル120は、平板状の底板47に対して接着剤などにより直接貼り付けて固定している。しかしこれに限らず平板状のコイル120は、底板47に対して機械的な固定であるカシメや挿込みなどで固定してもよい。

また、いくつかの電子部品は、平板状のコイル120の表層の電極に対して、例えばワイヤボンディングなどにより電気的に接続することができる。

本発明では、ステータ83側の固定軸91は、蓋部材45及び底板47に対して例えばYAGレーザにより溶接して固定することができる。しかしこの固定軸91の固定方法は、溶接に限らず接着あるいは圧入あるいはカシメであっても勿論構わない。この場合、固定軸91の両端は球面状であってもよいが、すでに述べたように平坦面状の方がより好ましい。

また、ロータ80の軸受け150は、例えばカーボンファイバ入りのPPSで構成することができる。この円筒状の軸受けはプラスチックに限らず焼結メタルであってもよい。

また、本発明では、ステータ83側の固定軸91に対してロータ80の軸受け150を回転可能にすることにより、従来のロータ側の軸をステータ側の軸受けに対して回転可能に支持するのに比べて、ロータのすりこぎ運動がなく、ロータが回転する際軸振れを起こさない。

すなわち、ロータの軸受け150とステータ83の固定軸91の摺動部分との

摩耗が少なくなり、振動発生装置 40 の寿命が長くなる。また、ステータ 83 側の固定軸 91 に対してロータ 80 側の軸受け 150 を回転可能に支持しているので、振動発生装置 40 の軸方向の長さを小さくしても、振動発生装置 40 のロータ 80 が回転する際の軸振れをできるだけ小さくすることができる。これにより振動発生装置 40 の薄型化と小型化が図れる。なお、軸受け 150 の軸方向の長さが固定軸 91 の長さに近付くほど、ロータ 80 の軸振れはさらになくなることになる。

なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことは当業者にとって明らかである。

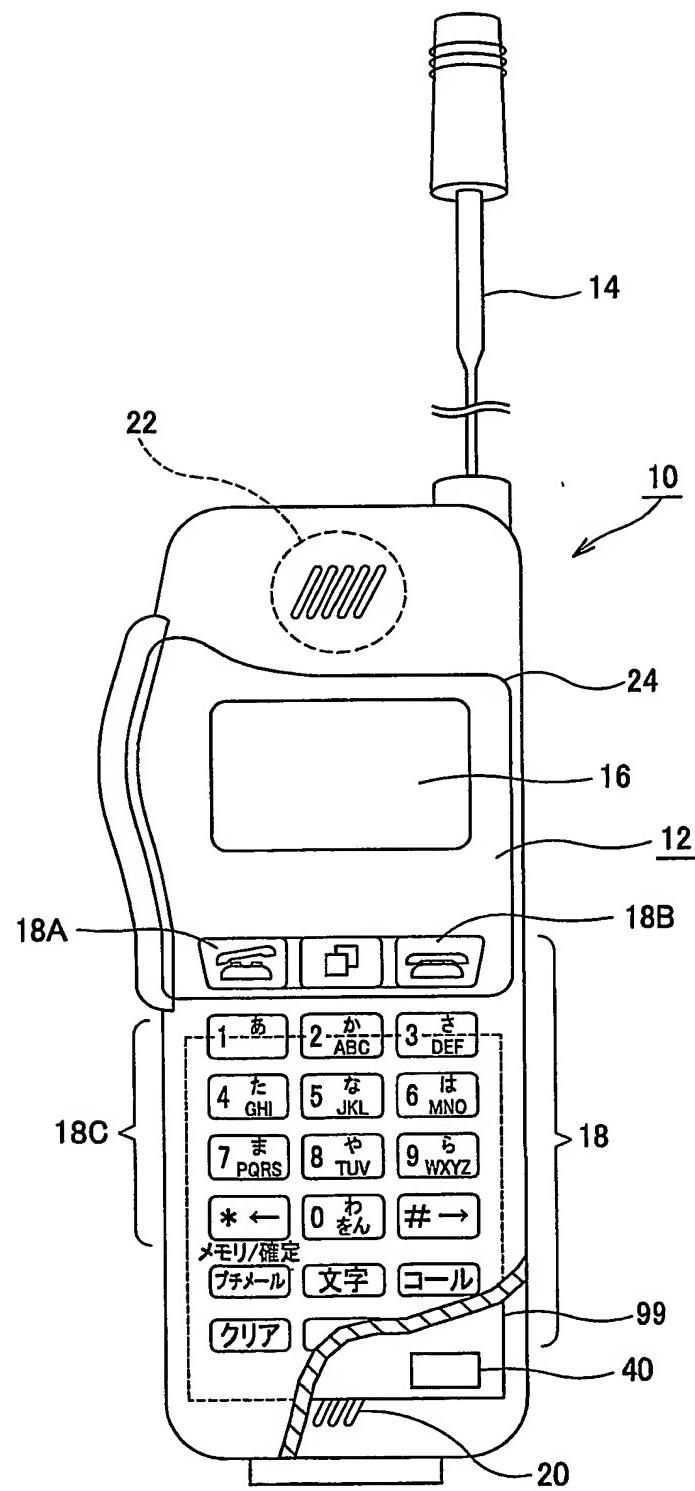
#### 産業上の利用可能性

本発明に係る振動発生装置は、携帯型の電話機の他、他の携帯型の通信機器、例えば携帯型情報端末やコンピュータあるいはその他の分野の電子機器にも適用できる。

## 請求の範囲

1. 平板状のコイル基板が取り付けられる底板と、  
前記底板に垂直に設けられた固定軸と、  
前記固定軸に対して回転自在の軸受けを介して取り付けられ、前記平板状のコ  
イル基板の表面との間に僅かな隙間をあけて対向配置されるマグネットと、  
前記マグネットに取り付けられるアンバランスとを備え、  
前記平板状のコイル基板に設けられるコイルへの通電によって前記マグネット  
及び前記アンバランスを回転させ振動を発生する振動発生装置において、  
前記底板が非磁性体によって構成されるとともに、前記底板を間として前記マ  
グネットと反対側に磁性体薄板が取り付けられていることを特徴とする振動発生  
装置。
2. 前記磁性体薄板は、前記マグネットの磁力をを利用して前記マグネットを前記  
平板状のコイル基板の方向へ引き付ける役目をなすことを特徴とする請求の範囲  
第1項記載の振動発生装置。
3. 前記磁性体薄板の面積は、前記磁性体薄板と前記マグネットとの間で生じる  
引き付け力として、前記マグネット及び前記アンバランスが回転しても、前記マ  
グネットと前記平板状のコイル基板の表面との隙間に変化が生じない大きさとな  
る面積から成ることを特徴とする請求の範囲第1項記載の振動発生装置。
4. 前記磁性体薄板は、前記底板に対して着脱自在に取り付けられていることを  
特徴とする請求の範囲第1項記載の振動発生装置。
5. 振動発生装置を備える電子機器において、  
前記振動発生装置は、  
非磁性体から構成され、平板状のコイル基板が取り付けられる底板と、  
前記底板に垂直に設けられた固定軸と、  
前記固定軸に対して回転自在の軸受けを介して取り付けられ、前記平板状のコ  
イル基板の表面との間に僅かな隙間をあけて対向配置されるマグネットと、  
前記マグネットに取り付けられるアンバランスと、  
前記底板を間として前記平板状のコイル基板と反対側に取り付けられる磁性体

薄板とを備えている  
ことを特徴とする電子機器。

**FIG. 1**

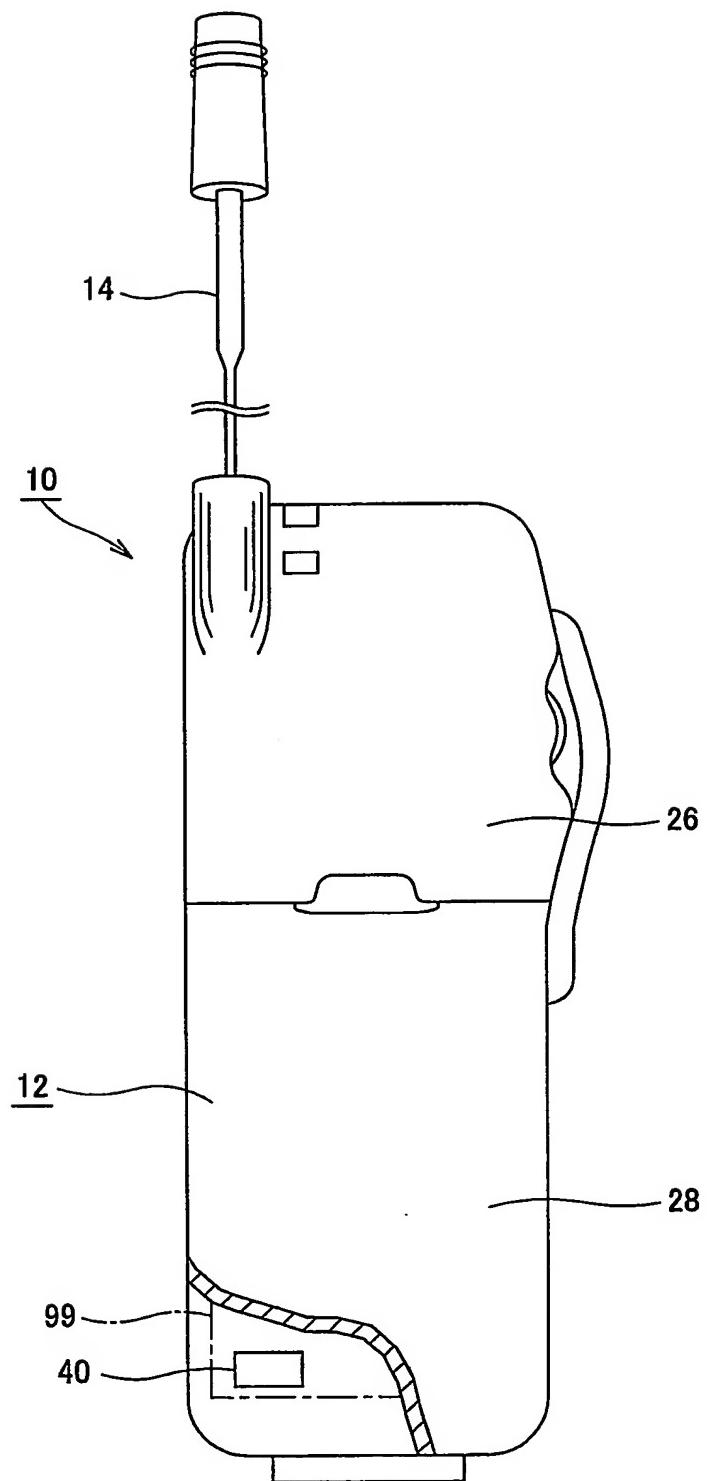
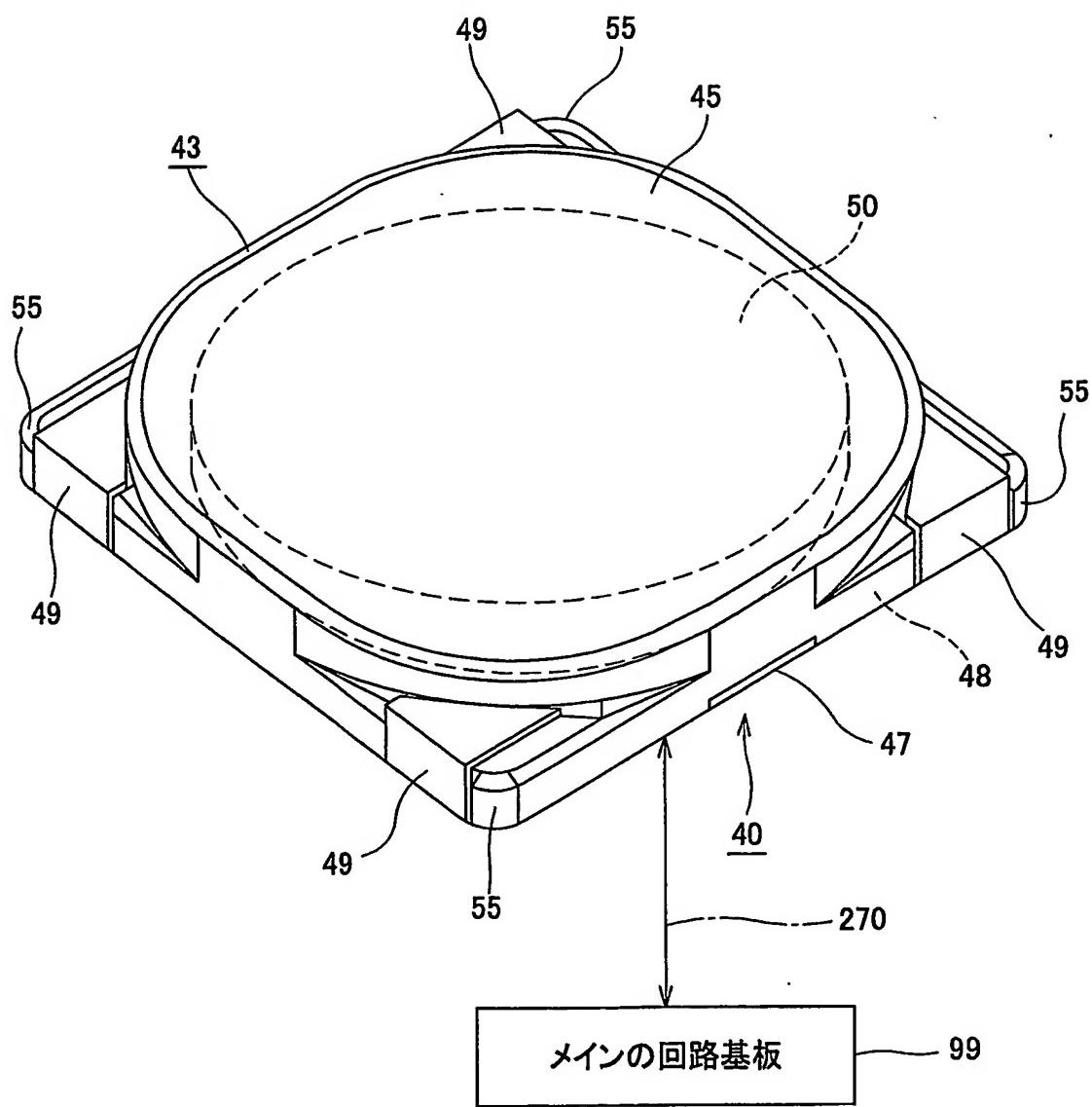


FIG.2

**FIG.3**

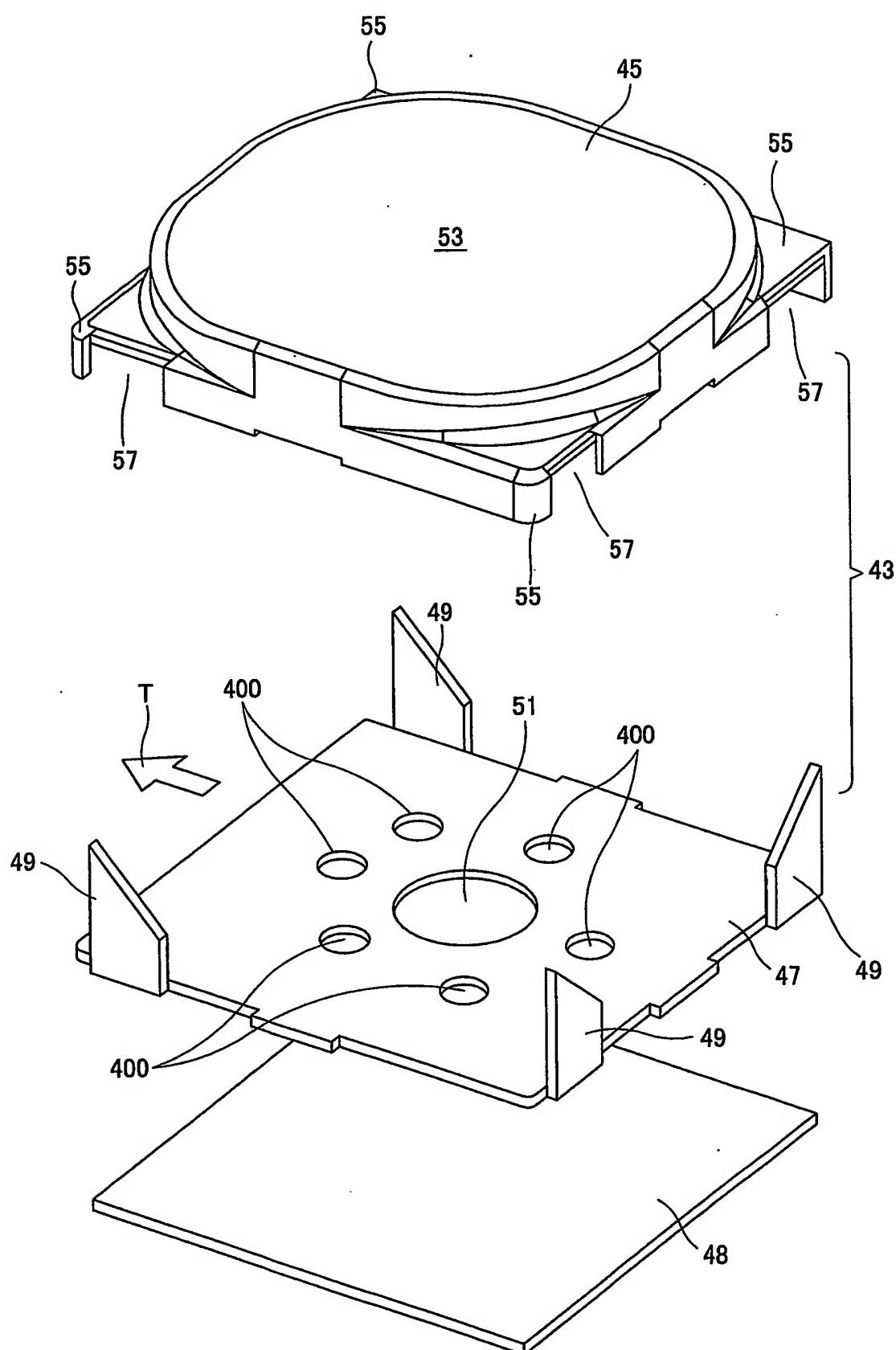
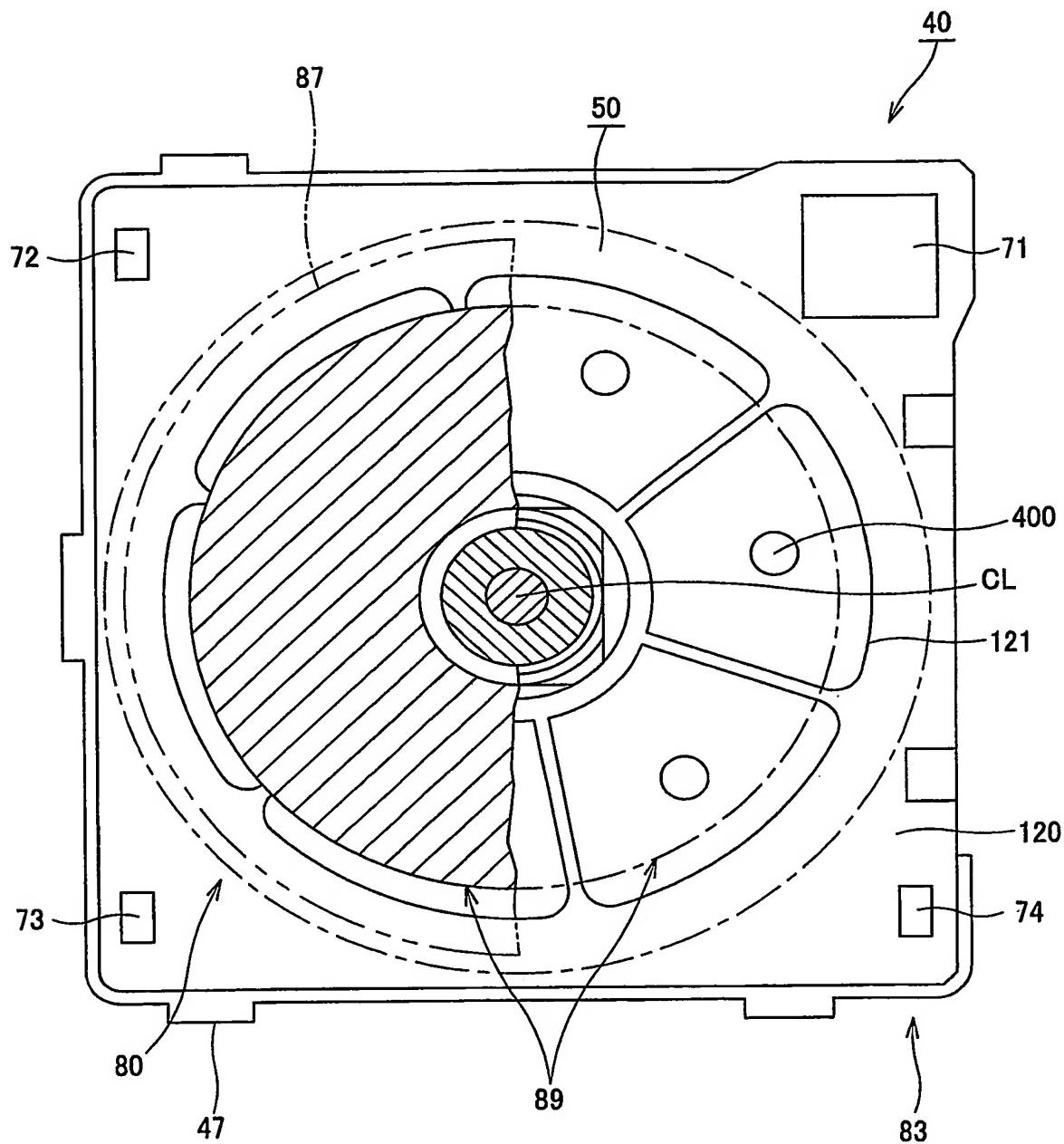


FIG.4

**FIG.5**

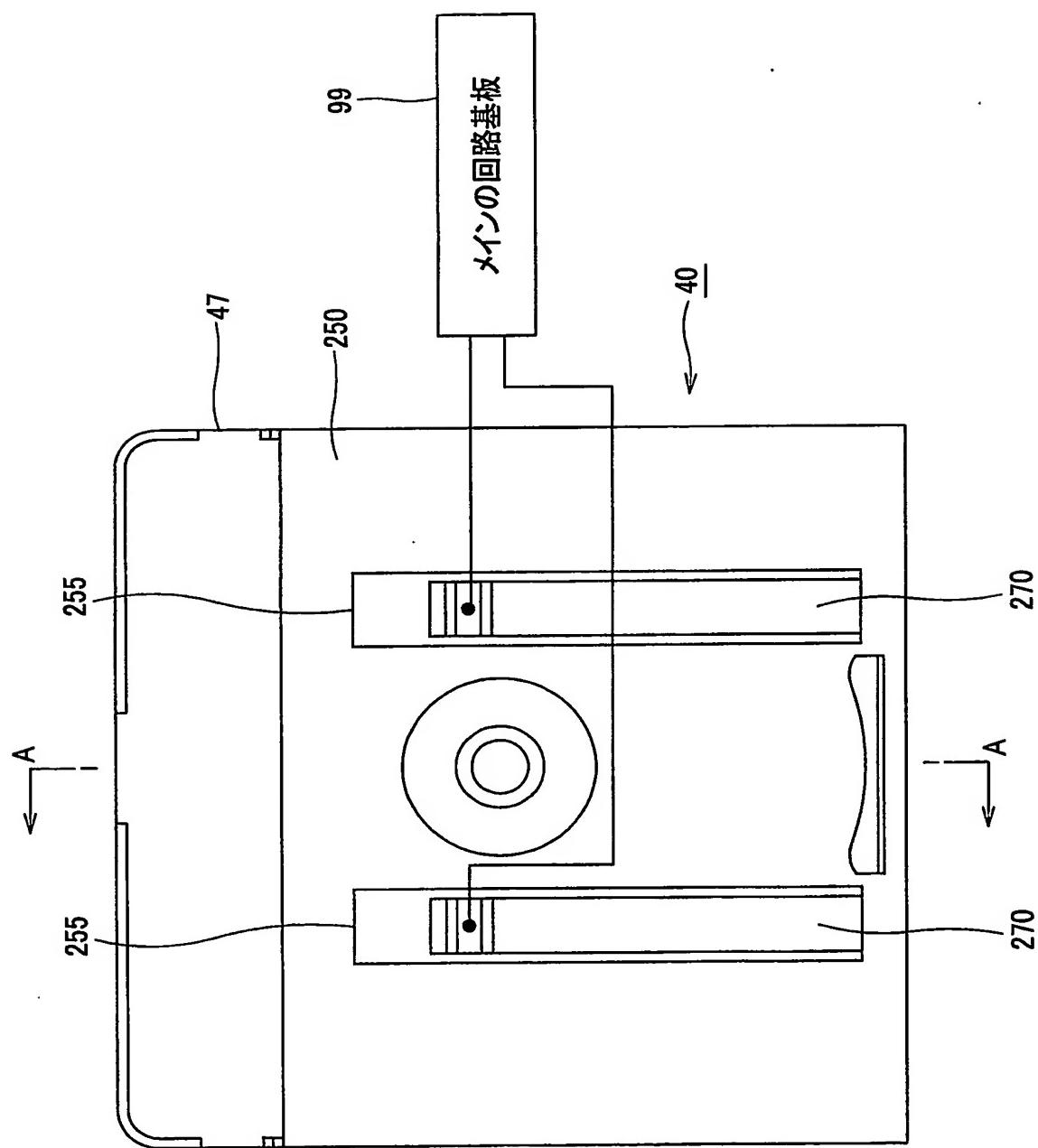


FIG. 6

7/18

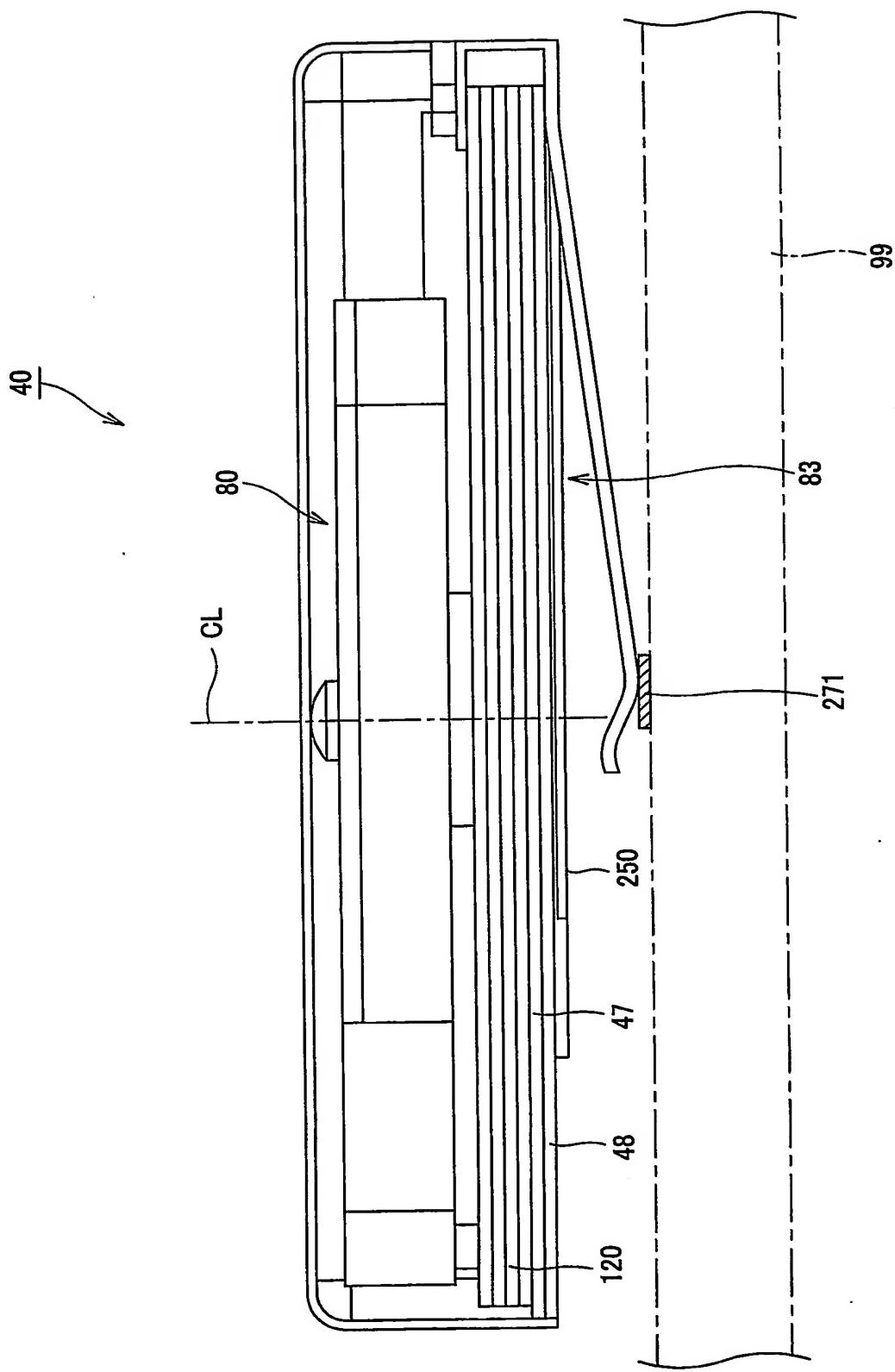


FIG. 7

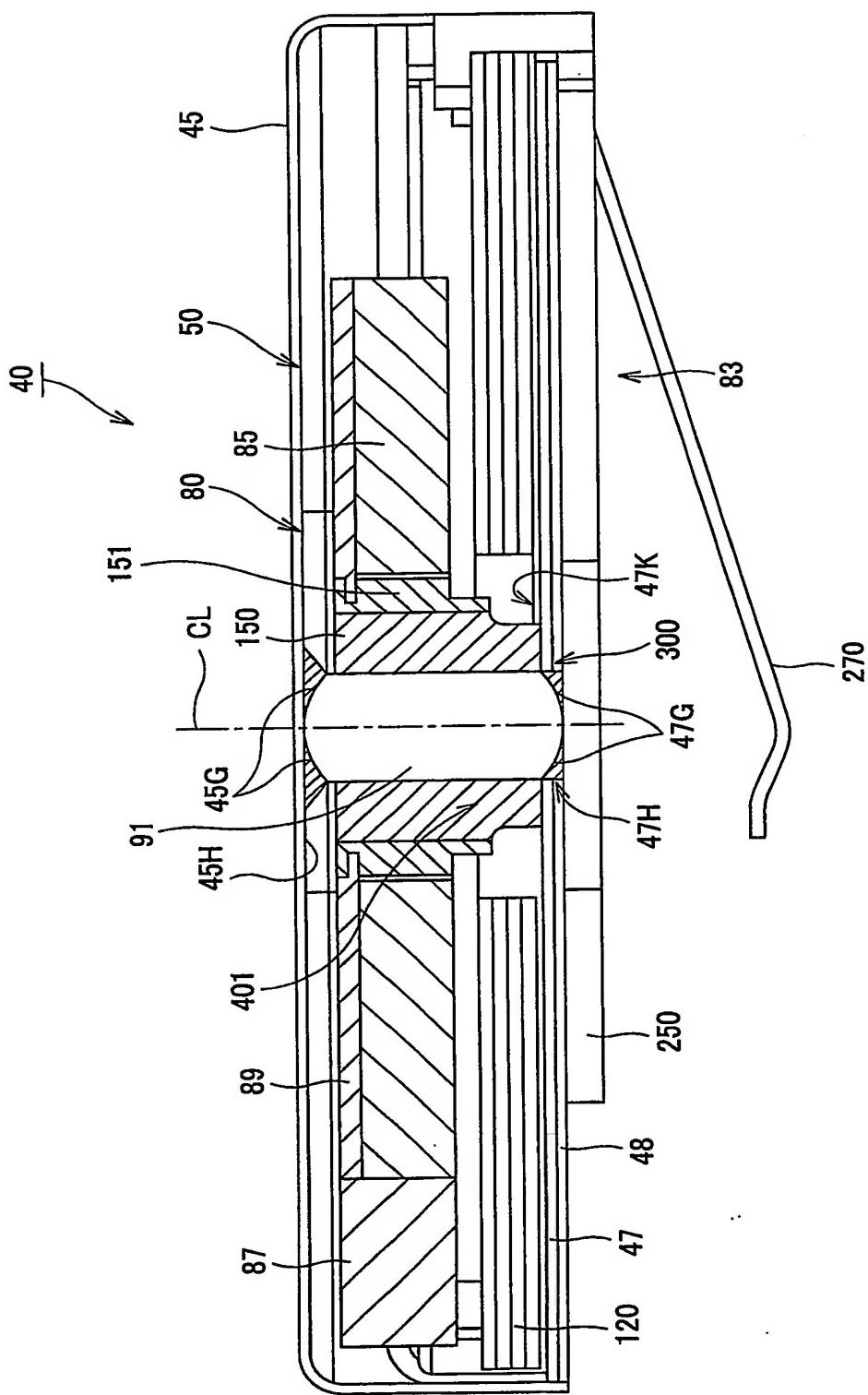
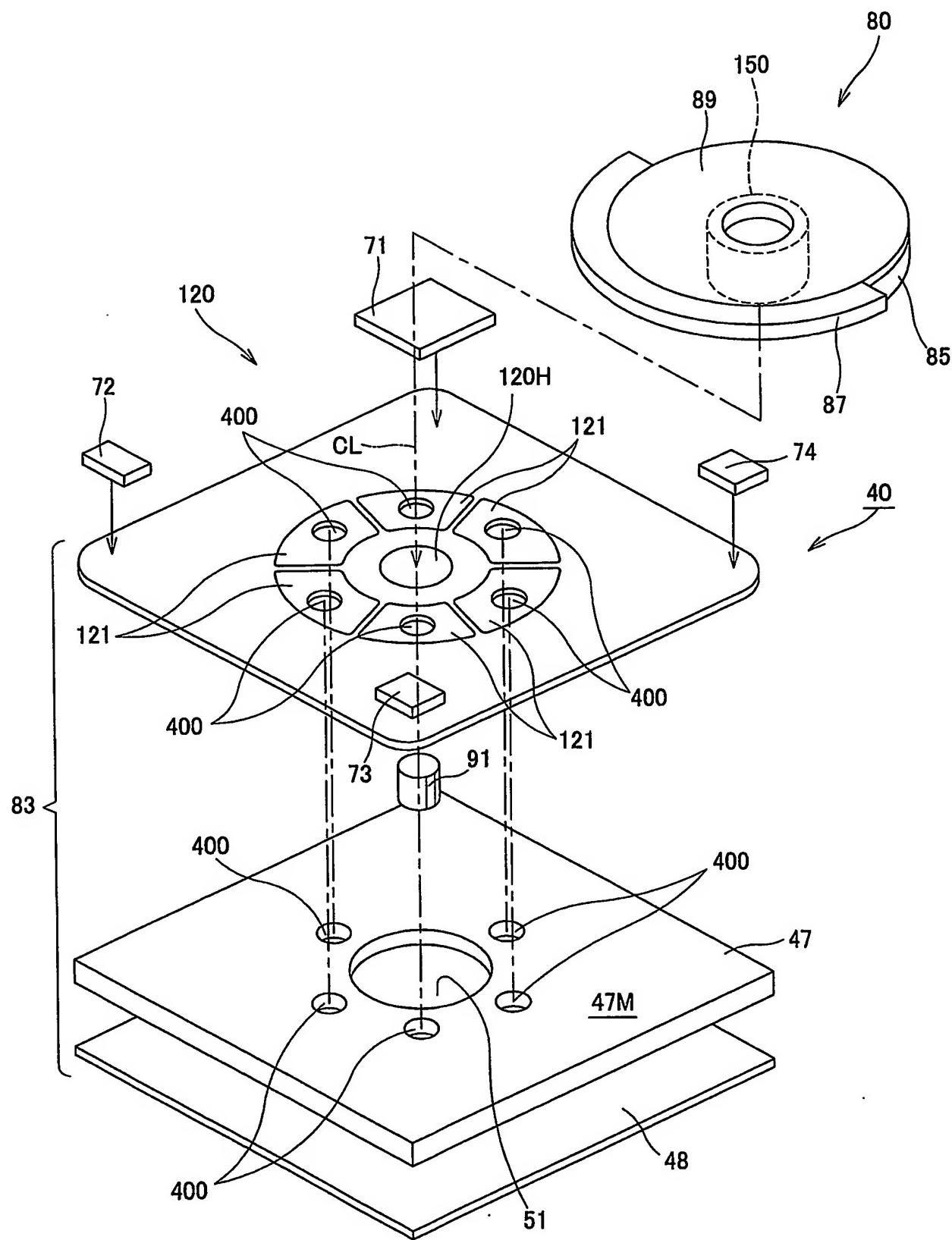
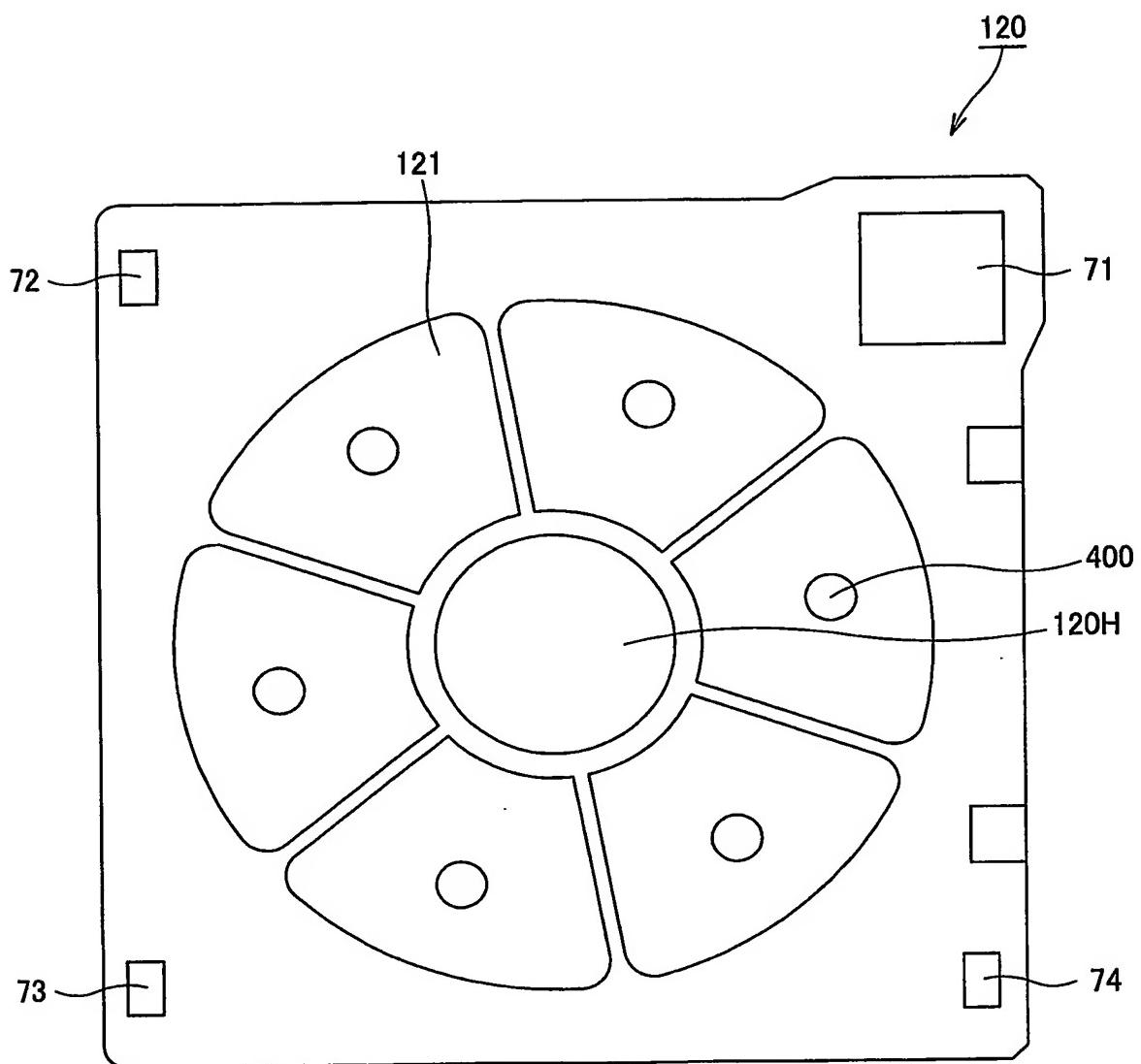


FIG. 8

**FIG.9**

**FIG.10**

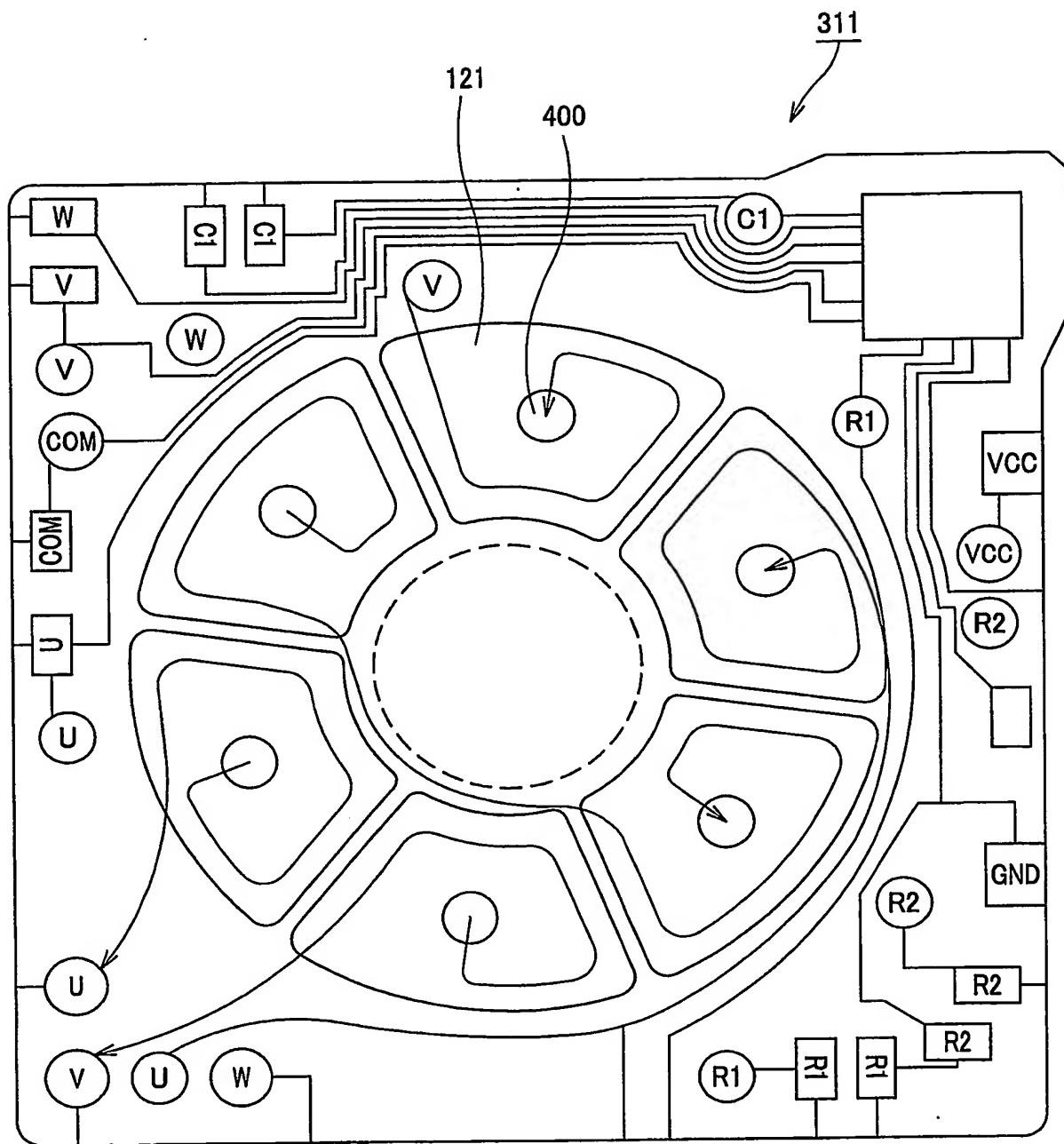


FIG. 11

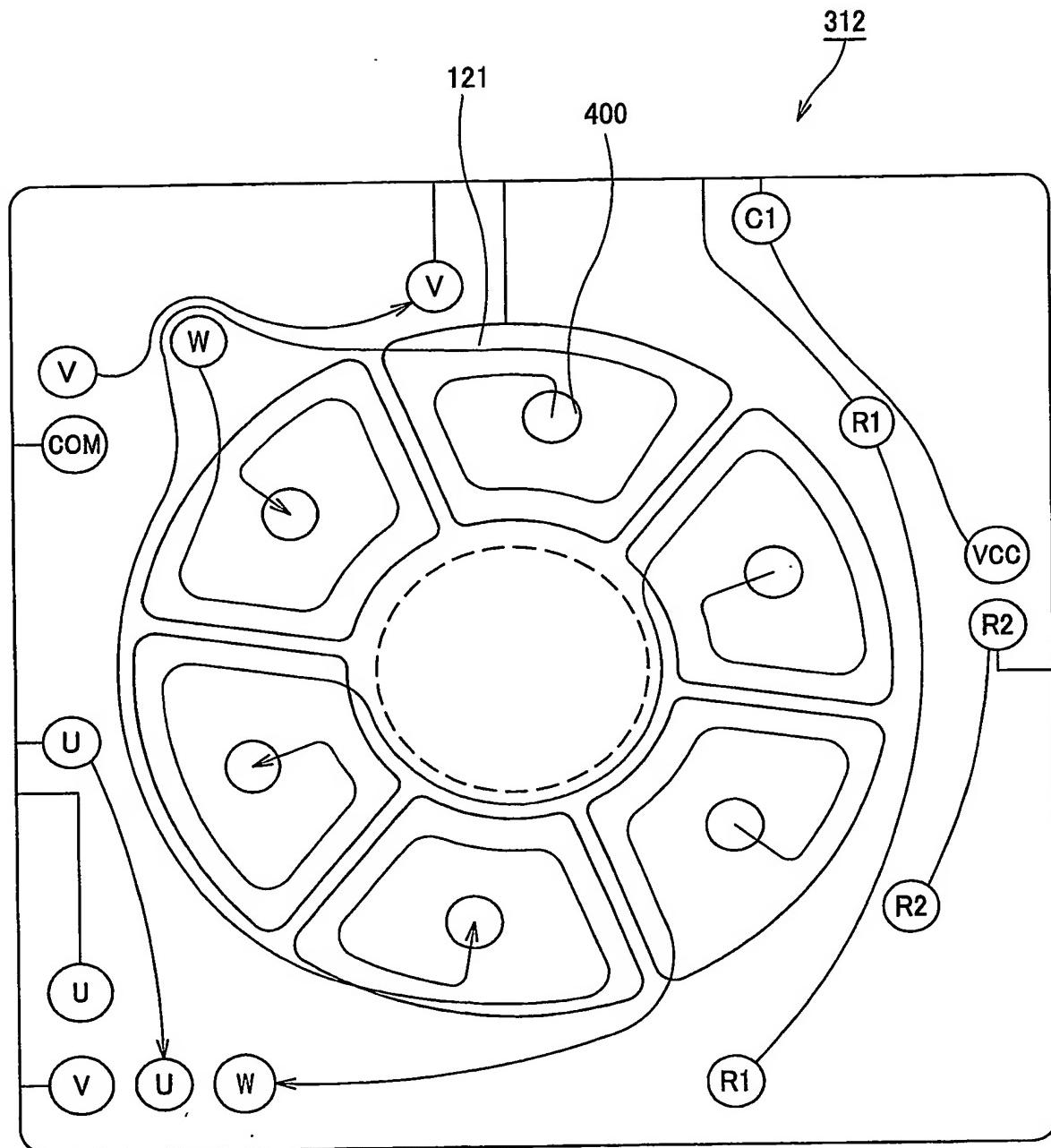


FIG. 12

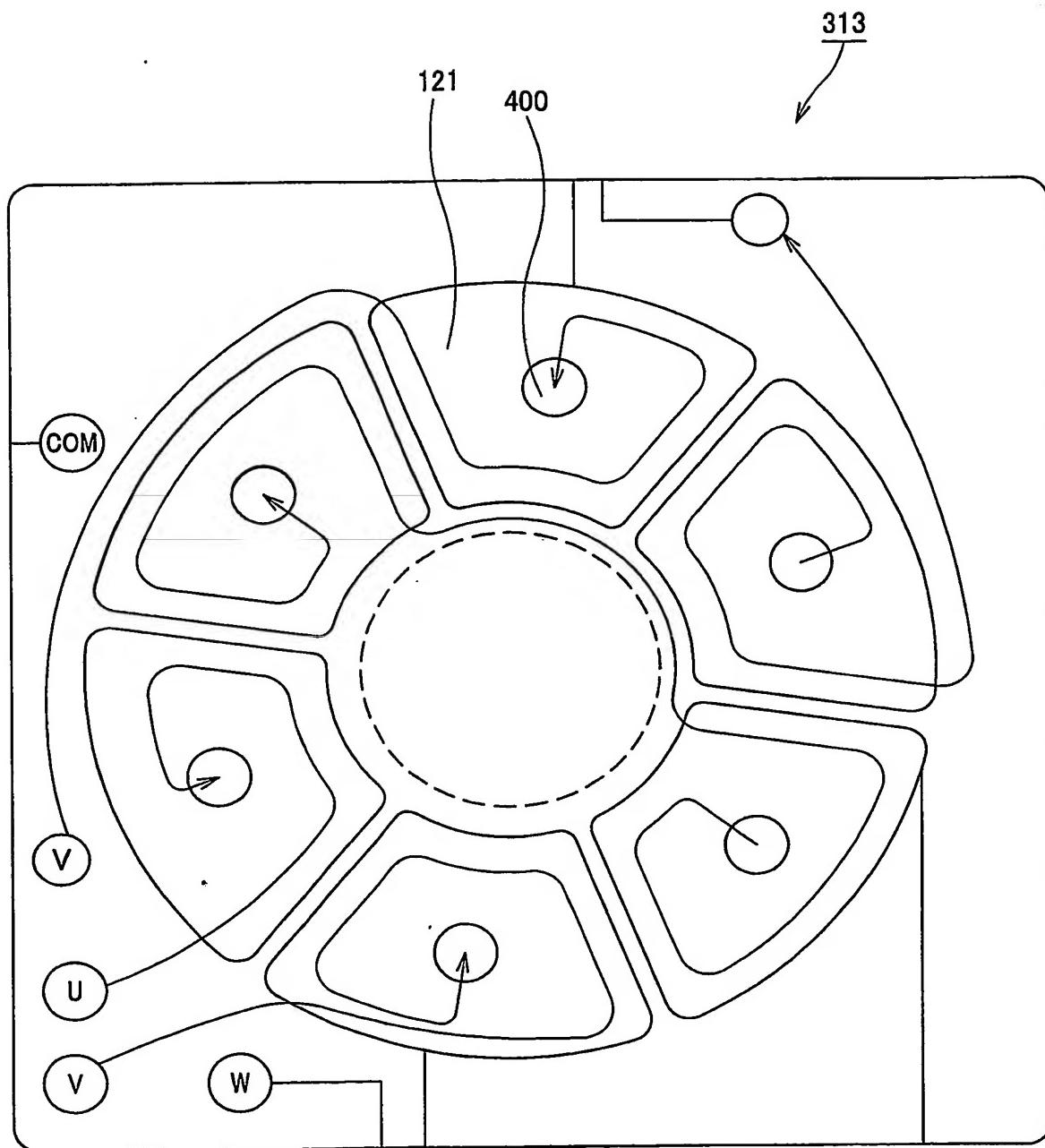


FIG.13

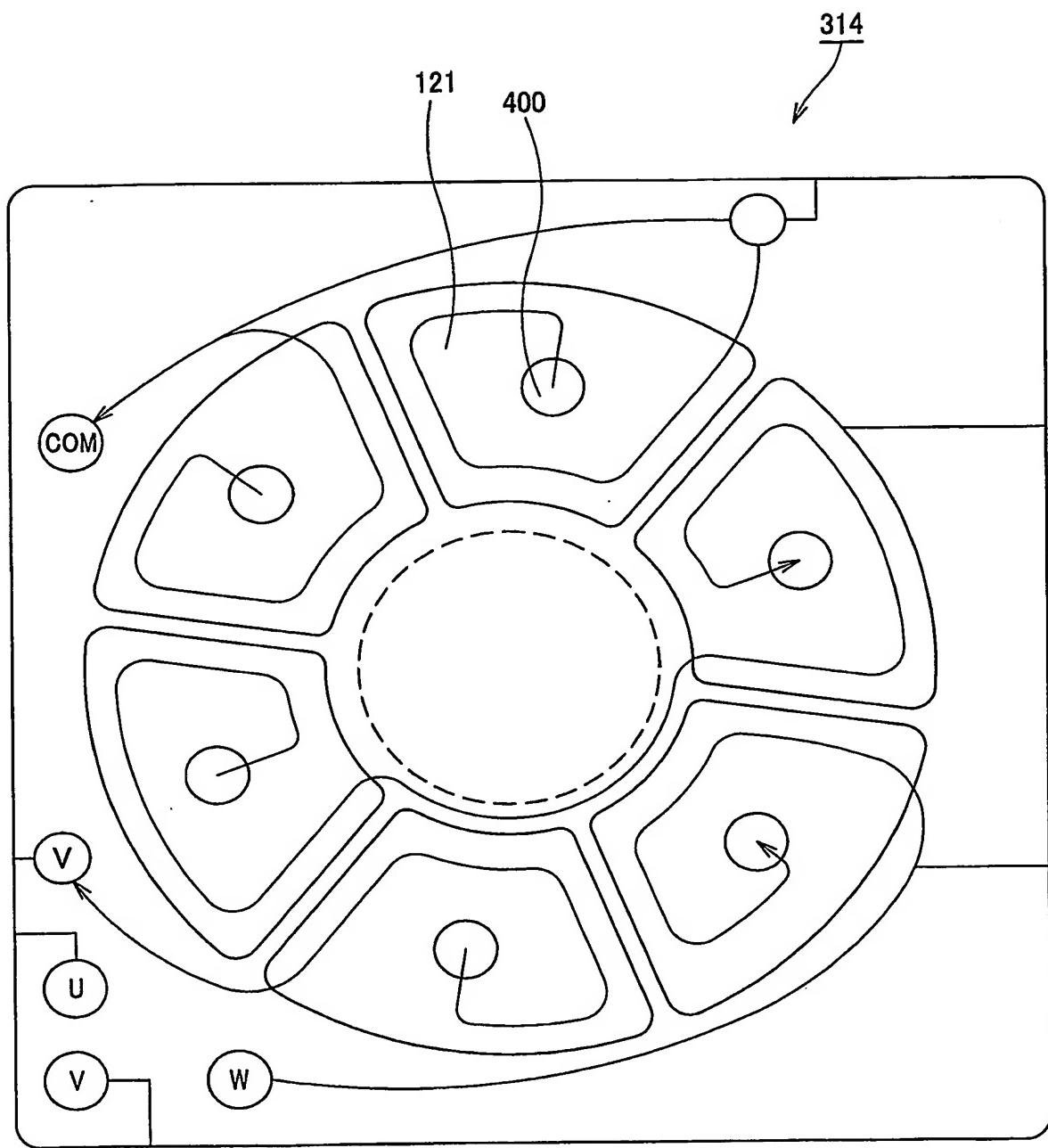
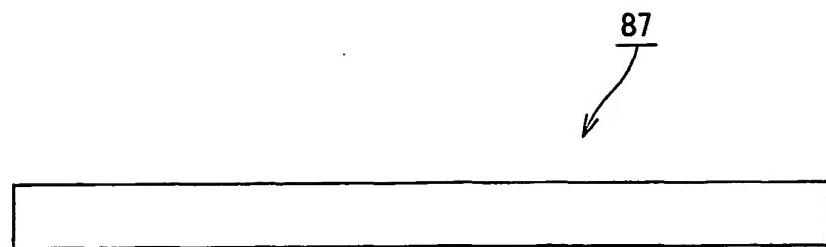
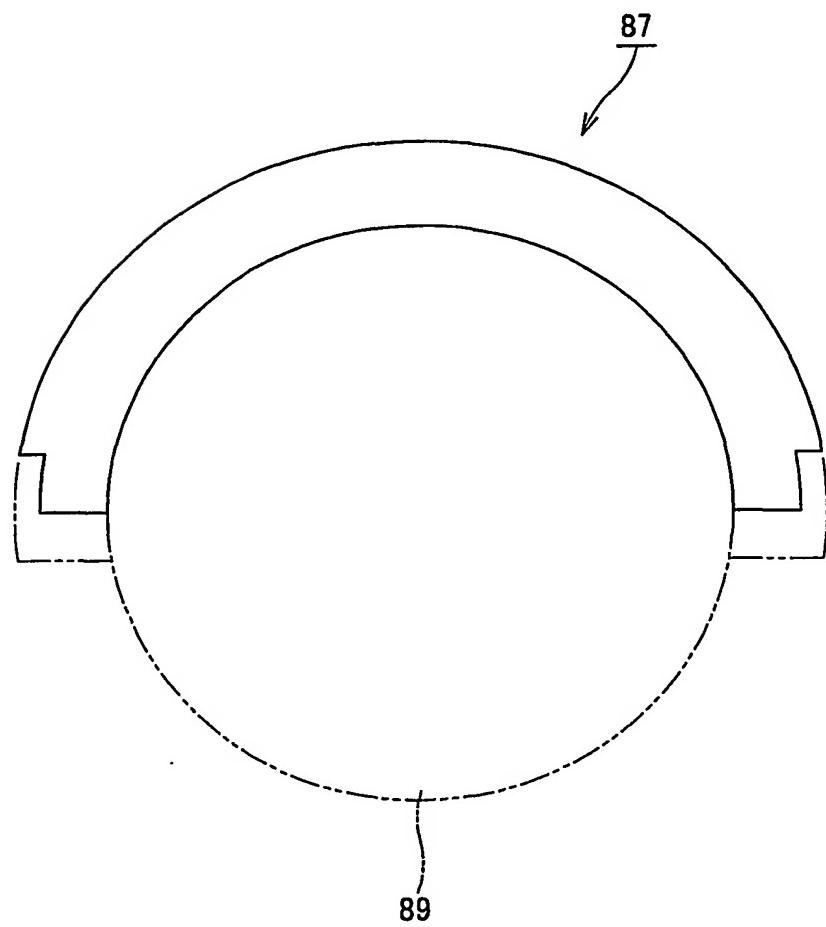


FIG.14



**FIG. 15A**



**FIG. 15B**

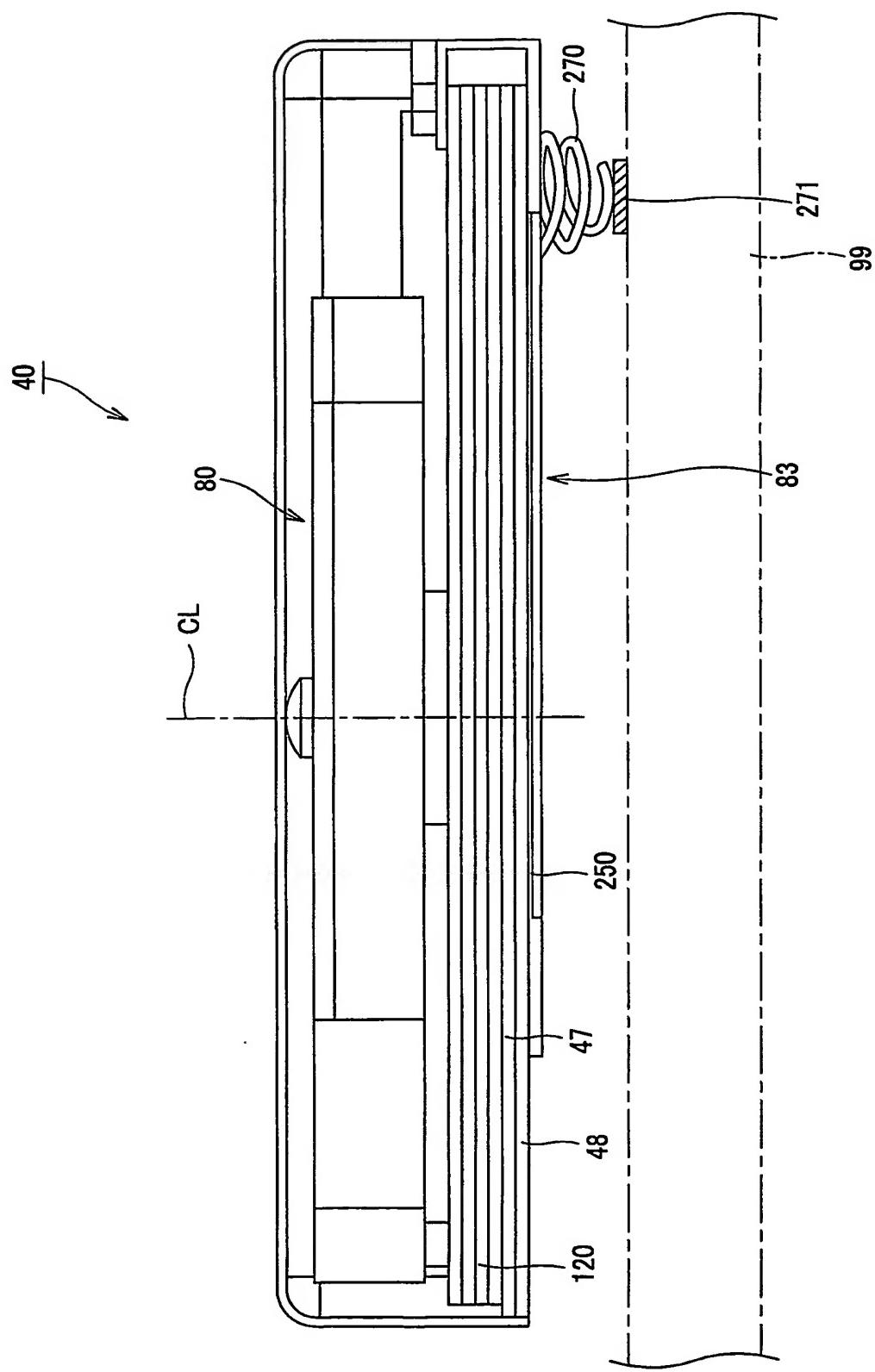
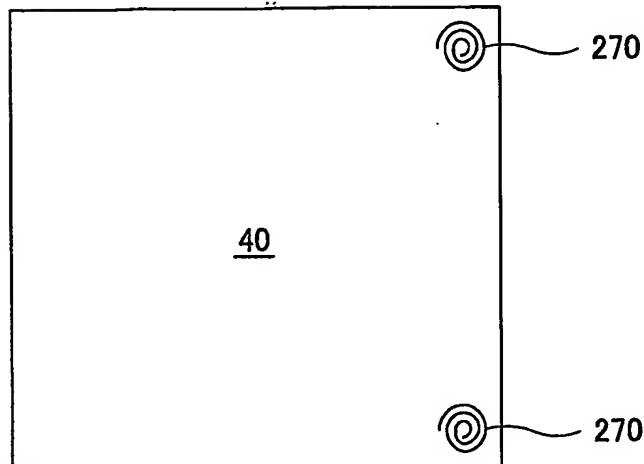
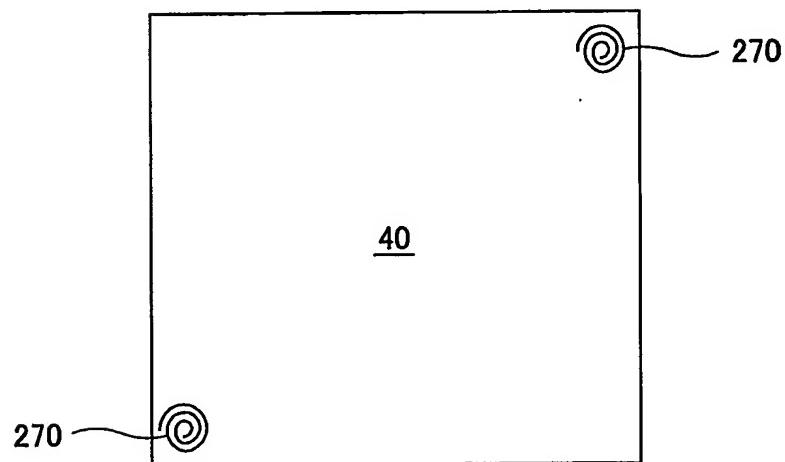
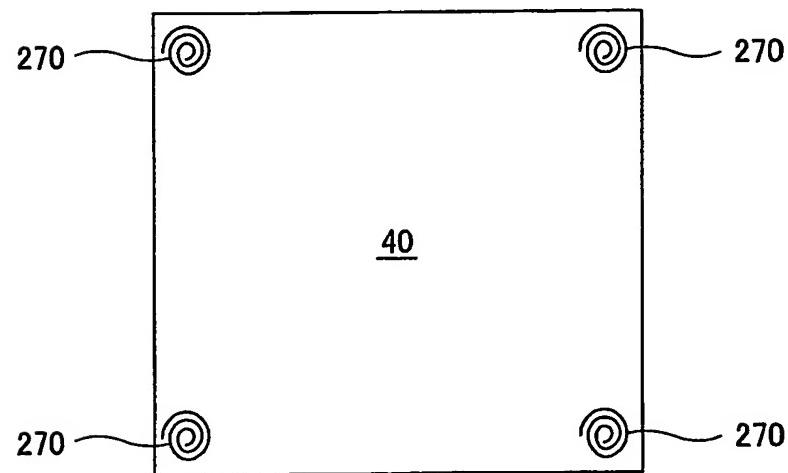
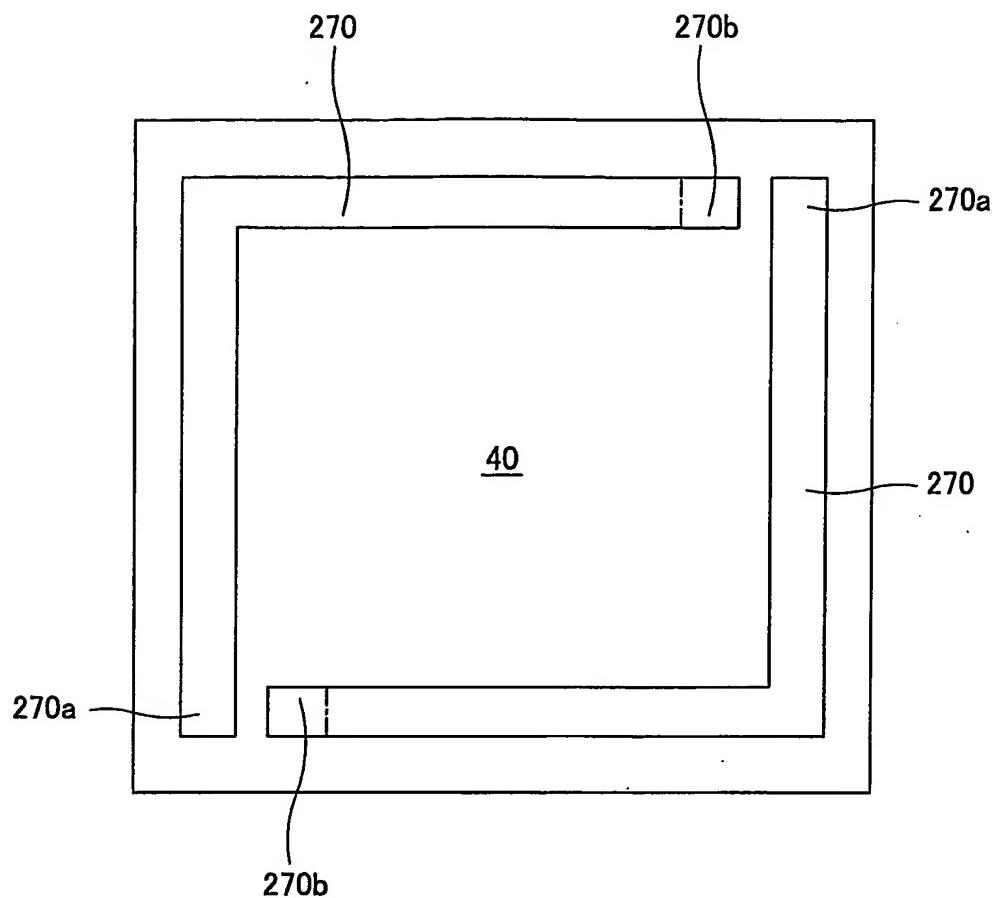
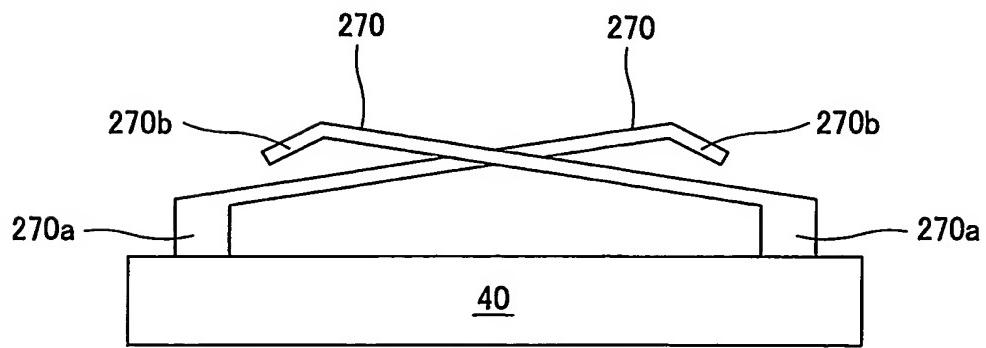


FIG. 16

17/18

**FIG. 17A****FIG. 17B****FIG. 17C**

18/18

**FIG. 18A****FIG. 18B**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.C1<sup>7</sup> B06B1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.C1<sup>7</sup> B06B1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-232290 A (Namiki Precision Jewel Co., Ltd.), 28 August, 2001 (28.08.01), Fig. 1 (Family: none)	1-5
Y	JP 2001-231197 A (Suzuka Fuji Xerox Co., Ltd.), 24 August, 2001 (24.08.01), Page 4, left column, lines 35 to 38 (Family: none)	1-5
Y	JP 11-218713.A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 10 August, 1999 (10.08.99), Page 4, left column, lines 34 to 38 (Family: none)	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
28 July, 2004 (28.07.04)Date of mailing of the international search report  
10 August, 2004 (10.08.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' B06B 1/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' B06B 1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-232290 A (並木精密宝石株式会社) 2001.08.28, 図1 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2001-231197 A (鈴鹿富士ゼロックス株式会社) 2001.08.24, 4頁左欄35-38行 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 11-218713 A (富士ゼロックス株式会社) 1999.08.10, 4頁左欄34-38行 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.07.2004

国際調査報告の発送日

10.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

千馬 隆之

3V 8009

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

## PATENT COOPERATION TREATY

RECEIPTO

25 JAN 2004

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOIKE, Akira  
 Yamato Seimei Bldg., 11th Floor  
 1-7, Uchisaiwai-cho 1-chome  
 Chiyoda-ku, Tokyo 1000011  
 Japan

Date of mailing (day/month/year) 29 July 2004 (29.07.2004)			
Applicant's or agent's file reference SK04PCT00048	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>		
International application No. PCT/JP2004/008067	International filing date (day/month/year) 03 June 2004 (03.06.2004)		
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 03 June 2003 (03.06.2003)		
<b>Applicant</b> SONY CORPORATION et al			
<p>1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).</p> <p>2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, <u>on the date of mailing of this Form</u>, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.</p> <p>3. (If applicable) An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.</p>			
<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
03 June 2003 (03.06.2003)	2003-157471	JP	22 July 2004 (22.07.2004)
05 Augu 2003 (05.08.2003)	2003-286438	JP	22 July 2004 (22.07.2004)

The International Bureau of WIPO  
 34, chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 338.70.10

Authorized officer

Remedios Landicho (Fax 338 7010)

Telephone No. (41-22) 338 9999

## PATENT COOPERATION TREATY

Rec'd PCT PTO  
PCT

25 JAN 2005

From the INTERNATIONAL BUREAU 10/522337

FIRST NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF  
THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION (TO DESIGNATED OFFICES WHICH  
DO NOT APPLY THE 30 MONTH TIME LIMIT  
UNDER ARTICLE 22(1))

(PCT Rule 47.1(c))

To:

KOIKE, Akira  
Yamato Seimei Bldg., 11th Floor  
1-7, Uchisaiwai-cho 1-chome  
Chiyoda-ku, Tokyo 1000011  
JAPON

Date of mailing (day/month/year)  
06 January 2005 (06.01.2005)

Applicant's or agent's file reference  
SK04PCT00048

## IMPORTANT NOTICE

International application No.  
PCT/JP2004/008067

International filing date (day/month/year)  
03 June 2004 (03.06.2004)

Priority date (day/month/year)  
03 June 2003 (03.06.2003)

Applicant

SONY CORPORATION et al

- ATTENTION:** For any designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002 (30 months from the priority date), **does apply**, please see Form PCT/IB/308(Second and Supplementary Notice) (to be issued promptly after the expiration of 28 months from the priority date).
- Notice is hereby given that the following designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does not apply**, has/have requested that the communication of the international application, as provided for in Article 20, be effected under Rule 93bis.1. The International Bureau has effected that communication on the date indicated below:  
16 December 2004 (16.12.2004)

CH

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(i), those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

- The following designated Offices, for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does not apply**, have not requested, as at the time of mailing of the present notice, that the communication of the international application be effected under Rule 93bis.1 :

LU, SE, TZ, UG, ZM

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(ii), those Offices accept the present notice as conclusive evidence that the Contracting State for which that Office acts as a designated Office does not require the furnishing, under Article 22, by the applicant of a copy of the international application.

## 4. TIME LIMITS for entry into the national phase

For the designated Office(s) listed above, and unless a demand for international preliminary examination has been filed before the expiration of 19 months from the priority date (see Article 39(1)), the applicable time limit for entering the national phase will, **subject to what is said in the following paragraph**, be 20 MONTHS from the priority date.

In practice, time limits other than the 20-month time limit will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain of the designated Offices listed above. For regular updates on the applicable time limits (20 or 21 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

It is the applicant's sole responsibility to monitor all these time limits.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Masashi Honda

Facsimile No.+41 22 740 14 35

Facsimile No.+41 22 338 70 10